

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-317794

(P2001-317794A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 2 4 F 11/02	1 0 2	F 2 4 F 11/02	1 0 2 B 3 L 0 5 4
5/00	1 0 2	5/00	1 0 2 Z 3 L 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-132378 (P2000-132378)

(22) 出願日 平成12年 5 月 1 日 (2000. 5. 1)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 藺田 浩則

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100091823

弁理士 櫛淵 昌之 (外 1 名)

F ターム (参考) 3L054 BG08 BH02 BH05 BH07

3L060 AA02 CC05 CC08 CC19 DD06

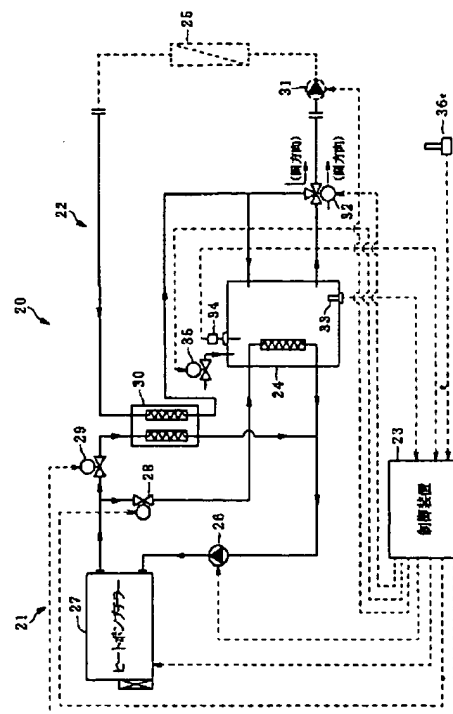
EE21 EE31 EE41

(54) 【発明の名称】 蓄熱式空気調和システム及びその運転方法

(57) 【要約】

【課題】 昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和の不具合を、前日の夜間から実施される蓄熱運転時間帯に予測して上記不具合に迅速に対応できること。

【解決手段】 ヒートポンプチラー 27 にて加熱または冷却されたブラインを蓄熱槽 24 またはブライン・水熱交換器 30 に循環して供給する一次系 21 と、蓄熱槽、ブライン・水熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷 25 に供給する二次系 22 と、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から一次系を蓄熱運転させる制御装置 23 と、を有する蓄熱式空気調和システム 20 において、上記制御装置は、一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、

上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷へ供給可能に設けられた二次系と、

昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる制御装置と、を有する蓄熱式空気調和システムにおいて、

上記制御装置は、上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とする蓄熱式空気調和システム。

【請求項2】 上記制御装置は、昼間に蓄熱を利用して実施される暖房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T1経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\alpha$ 以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とする請求項1に記載の蓄熱式空気調和システム。

【請求項3】 上記制御装置は、昼間に蓄熱を利用して実施される冷房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T2経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\beta$ 以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とする請求項1に記載の蓄熱式空気調和システム。

【請求項4】 上記制御装置は、蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱槽内の冷温水の温度が約0℃となってから所定時間T3経過後又は経過毎における冷温水の水位が規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とする請求項3に記載の蓄熱式空気調和システム。

【請求項5】 上記制御装置は、当該制御装置から熱源機への運転指令信号、上記制御装置から一次系の循環ポンプへの運転指令信号、上記熱源機から上記制御装置への熱源機インターロック信号、上記循環ポンプから上記制御装置へのポンプインターロック信号の少なくとも一つが検出されたことにより、熱源機の運転条件が満た

されていると判定することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の蓄熱式空気調和システム。

【請求項6】 熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、

上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷へ供給可能に設けられた二次系とを有し、

昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる蓄熱式空気調和システムの運転方法において、

上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とする蓄熱式空気調和システムの運転方法。

【請求項7】 昼間に蓄熱を利用して実施される暖房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T1経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\alpha$ 以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とする請求項6に記載の蓄熱式空気調和システムの運転方法。

【請求項8】 昼間に蓄熱を利用して実施される冷房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T2経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\beta$ 以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とする請求項6に記載の蓄熱式空気調和システムの運転方法。

【請求項9】 蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱槽内の冷温水の温度が約0℃となってから所定時間T3経過後又は経過毎における冷温水の水位が規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とする請求項8に記載の蓄熱式空気調和システムの運転方法。

【請求項10】 制御装置から熱源機への運転指令信号、上記制御装置から一次系の循環ポンプへの運転指令信号、上記熱源機から上記制御装置への熱源機インターロック信号、上記循環ポンプから上記制御装置へのポンプインターロック信号の少なくとも一つが検出されることにより、熱源機の運転条件が満たされていると判定することを特徴とする請求項6乃至9のいずれかに記載の

蓄熱式空気調和システムの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、夜間に蓄熱された蓄熱を利用して、翌日の昼間に空気調和を実施する蓄熱式空気調和システム及びその運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】夜間に、翌日の昼間の空調負荷を予測して蓄熱槽に蓄熱を行い、この蓄熱を利用して昼間の空調負荷の大部分を賄い、暖房または冷房運転を実施する蓄熱式空気調和システムが知られている。

【0003】このような蓄熱式空気調和システムでは、蓄熱槽に水温センサや水位センサを設置して、蓄熱槽内で水が過剰に製氷されないよう、また、蓄熱槽から冷温水が漏洩しないよう考慮されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の蓄熱式空気調和システムでは、蓄熱運転時に、蓄熱槽内での蓄熱の状況については検出されず、蓄熱槽内で冷温水が目標の温度、水位になるまで蓄熱運転が継続される。従って、蓄熱運転時に、何らかの理由によって蓄熱槽内に十分な蓄熱がなされなかった場合には、蓄熱を利用する空気調和を実施した時点でなければ蓄熱が充分になされなかった事実を判断できない。

【0005】このため、空調負荷がピークとなる時に十分な空気調和を実施できない不具合が生ずる。また、この時点で空気調和システムを修理すると、少なくとも、この修理時間及び蓄熱所要時間分だけ空気調和を実施できない。

【0006】本発明の目的は、上述の事情を考慮してなされたものであり、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和の不具合を、前日の夜間から実施される蓄熱運転時間帯に予測して、上記不具合に迅速に対応できる蓄熱式空気調和システム及びその運転方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷へ供給可能に設けられた二次系と、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる制御装置と、を有する蓄熱式空気調和システムにおいて、上記制御装置は、上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよ

う構成されたことを特徴とするものである。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、上記制御装置は、昼間に蓄熱を利用して実施される暖房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T1経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\alpha$ 以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とするものである。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、上記制御装置は、昼間に蓄熱を利用して実施される冷房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T2経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\beta$ 以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とするものである。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、上記制御装置は、蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱槽内の冷温水の温度が約0℃となってから所定時間T3経過後又は経過毎における冷温水の水位が規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことを特徴とするものである。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明において、上記制御装置は、当該制御装置から熱源機への運転指令信号、上記制御装置から一次系の循環ポンプへの運転指令信号、上記熱源機から上記制御装置への熱源機インターロック信号、上記循環ポンプから上記制御装置へのポンプインターロック信号の少なくとも一つが検出されたことにより、熱源機の運転条件が満たされていると判定することを特徴とするものである。

【0012】請求項6に記載の発明は、熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷へ供給可能に設けられた二次系とを有し、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる蓄熱式空気調和システムの運転方法において、上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされ

ているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とするものである。

【0013】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、昼間に蓄熱を利用して実施される暖房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T1経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\alpha$ 以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力

【0014】請求項8に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、昼間に蓄熱を利用して実施される冷房運転に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から実施する蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、上記蓄熱運転の開始から所定時間T2経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が所定温度 $\beta$ 以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とするものである。

【0015】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、蓄熱運転の時間帯に、熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱槽内の冷温水の温度が約0℃となってから所定時間T3経過後又は経過毎における冷温水の水位が規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することを特徴とするものである。

【0016】請求項10に記載の発明は、請求項6乃至9のいずれかに記載の発明において、記制御装置から熱源機への運転指令信号、上記制御装置から一次系の循環ポンプへの運転指令信号、上記熱源機から上記制御装置への熱源機インターロック信号、上記循環ポンプから上記制御装置へのポンプインターロック信号の少なくとも一つが検出されることにより、熱源機の運転条件が満たされていると判定することを特徴とするものである。

【0017】請求項1乃至10に記載の発明には、次の作用がある。

【0018】一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことから、昼間に実施する蓄熱を利用した空気調和の不具合を、前日の夜間からの蓄熱時間帯に蓄熱槽への蓄熱状況を検討することにより予測できるので、上記空気調和の不具合に迅速に対応でき、この蓄熱時間帯に空気調和システムを修理することによって、昼間に実施する蓄熱を利用した空気調和の不具合の発生を未然に回避できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき説明する。

【0020】図1は、本発明に係る空気調和システムの一実施の形態における冷媒回路等を示す回路図である。

【0021】この図1に示すように、蓄熱式空気調和システム20は、一次系21と、二次系22と、これら一次系21及び二次系22を制御する制御装置23とを有して構成され、一次系21の蓄熱槽24に夜間蓄熱された蓄熱を利用して、二次系22の空調負荷25に対し空気調和（暖房または冷房）を実施するものである。

【0022】一次系21は、循環ポンプとしてのブラインポンプ26、熱源機としてのヒートポンプチャラー27、第1ブライン電動弁28及び蓄熱槽24が順次接続され、更に、第1ブライン電動弁28及び蓄熱槽24に並列に、第2ブライン電動弁29及びブライン・水熱交換器30が配設されて構成される。

【0023】ブラインポンプ26の動作により、熱媒体としてのブラインが一次系21内を循環して流れ、この循環するブラインをヒートポンプチャラー27が加熱または冷却する。

【0024】第1ブライン電動弁28の開操作時に、ヒートポンプチャラー27にて加熱または冷却されたブラインが蓄熱槽24へ導かれ、この蓄熱槽24内に充填された二次系22の冷温水（後述）と上記ブラインとがこの蓄熱槽24内で熱交換される。また、第2ブライン電動弁29の開操作時に、ヒートポンプチャラー27にて加熱または冷却されたブラインがブライン・水熱交換器30へ導かれ、このブライン・水熱交換器30内で、ブラインと二次系22の冷温水とが熱交換される。

【0025】上記二次系22は、冷温水ポンプ31、空調負荷25、上記ブライン・水熱交換器30、上記蓄熱槽24及び三方電動弁32が順次接続されて構成される。冷温水ポンプ31の動作により、冷温水が二次系22内を循環して流れる。

【0026】三方電動弁32の開動作により、冷温水は蓄熱槽24内を流れ、この蓄熱槽24内でブラインと熱交換され、この熱交換された冷温水が空調負荷25へ導かれる。この蓄熱槽24内でのブラインと冷温水との熱交換は、冷房運転における解水冷房運転時と暖房運転時に実施される。

【0027】また、三方電動弁32の開動作により、冷温水は蓄熱槽24を迂回して空調負荷25へ導かれ、この空調負荷25へは、ブライン・水熱交換器30にてブラインと熱交換された冷温水が導かれる。このブライン・水熱交換器30内でのブラインと冷温水との熱交換は、冷房運転における追掛チャラー冷房運転時に実施される。

【0028】蓄熱槽24には、下部に水温センサ33が、上部に水位センサ34及び給水弁35がそれぞれ設置される。水温センサ33は、蓄熱槽24内に充填され

た冷温水の温度を検出する。また、水位センサ34は、蓄熱槽24の水位を検出することによって、蓄熱槽24内で冷温水から製氷された氷の量を検出する。給水弁35は、蓄熱槽24内への給水を制御する弁である。更に、蓄熱式空調システム20には、外気温を検出する外気温センサ36が設置されている。

【0029】水温センサ33、水位センサ34及び外気温センサ36は前記制御装置23に接続されて、それぞれの検出値を制御装置23へ出力する。この制御装置23は、一次系21のブラインポンプ26、ヒートポンプ10 27、第1ブライン電動弁28及び第2ブライン電動弁29、並びに二次系22の冷温水ポンプ31、三方電動弁32及び給水弁35を制御して、蓄熱式空調システム20に蓄熱運転、暖房運転、冷房運転をそれぞれ実行させる。

【0030】蓄熱運転は、蓄熱を利用して昼間に実施される空調（暖房または冷房）に必要な蓄熱量を一次系21の蓄熱槽24に蓄熱すべく、前日の夜間（晩を含む）から一次系21を運転させることによって実行されるものであり、暖房運転のための蓄熱運転と、冷房運20 転のための蓄熱運転とがある。

【0031】暖房運転のための蓄熱運転は、例えば前日の16:00～当日の3:45までの暖房運転と共に実行される予備蓄熱と、例えば当日の4:00～7:00まで実行される本蓄熱とがある。また、例えば当日の3:45～4:00までは蓄熱準備が実行される。

【0032】これらの予備蓄熱及び本蓄熱では、制御装置23は、ブラインポンプ26及びヒートポンプチャラ27を起動させ、冷温水ポンプ31を停止させ、第1ブライン電動弁28を開操作し、第2ブライン電動弁29 30 を閉操作して、蓄熱槽24内の冷温水を加熱する。

【0033】蓄熱槽24内の冷温水は、予備蓄熱において約40℃に加熱され、本蓄熱において約50℃に加熱される。この蓄熱槽24内の冷温水の温度は、水温センサ33によって検出される。

【0034】また、蓄熱準備では、制御装置23は、給水弁35を制御して、蓄熱槽24内の冷温水が基準水位になるまで蓄熱槽24内に給水する。この基準水位まで貯溜された給水が、上記本蓄熱時に加熱される。

【0035】暖房運転は、例えば当日の8:00～1 40 6:00に実行される。この暖房運転時に制御装置23は、第2ブライン電動弁29を閉操作し、第1ブライン電動弁28を開操作し、三方電動弁32を開動作し、ブラインポンプ26及び冷温水ポンプ31を起動させ、ヒートポンプチャラ27を起動させる。これによって、蓄熱槽24内の冷温水温度を、この蓄熱槽24によるブレインとの熱交換によって約40～50℃に維持させつつ、空調負荷25へ冷温水を導いて、この空調負荷25を暖房する。

【0036】一方、冷房運転のための蓄熱運転は、例え 50

ば前日の16:00～21:45まで冷房運転と共に実行される予備蓄熱と、例えば前日の22:00～当日の8:00まで実行される本蓄熱とがある。また、例えば前日の21:45～22:00までは蓄熱準備が実行される。

【0037】これらの予備蓄熱及び本蓄熱では、制御装置23は、ブラインポンプ26及びヒートポンプチャラ27を起動させ、冷温水ポンプ31を停止させ、第1ブライン電動弁28を開操作し、この冷温水を凝固して製氷する。

【0038】蓄熱槽24内の冷温水は、予備蓄熱において約10℃以下まで冷却される。蓄熱槽24内の冷温水は、本蓄熱において凝固されて氷となり、この結果、蓄熱槽24内の水位が目標水位G1（図3）まで上昇される。蓄熱槽24内の冷温水の温度及び水位は、それぞれ水温センサ33、水位センサ34により検出される。上記目標水位G1は、冷温水の基準水位G0（後述）から例えば約30mm上昇した水位である。

【0039】また、蓄熱準備では、制御装置23は給水弁35を制御して、蓄熱槽24内の水位が基準水位G0（図3）になるまで蓄熱槽24内に給水する。更に、制御装置23は、外気温センサ36にて検出された外気温と空調負荷25との関係から製氷量（すなわち蓄熱量）を決定する。この製氷量の氷が、上記本蓄熱時に製氷される。

【0040】冷房運転は、例えば当日の8:00～16:00に実行される。この冷房運転時には、制御装置23は、蓄熱槽24内の氷の融解熱を冷温水を介して空調負荷25へ導き、この空調負荷25を冷房する解氷冷房運転と、ヒートポンプチャラ27にて冷却されたブラインと冷温水とをブライン・水熱交換器30を用いて熱交換し、この冷温水により空調負荷25を冷房する追掛チャラ冷房運転とを交互に実行する。

【0041】上記解氷冷房運転は、ブラインポンプ26及びヒートポンプチャラ27が停止され、第2ブライン電動弁29が閉操作され、第1ブライン電動弁28が開操作され、三方電動弁32が開動作され、冷温水ポンプ31が起動されることにより実行される。また、上記追掛チャラ冷房運転は、ブラインポンプ26及びヒートポンプチャラ27が起動され、第2ブライン電動弁29が開操作され、第1ブライン電動弁28が閉操作され、冷温水ポンプ31が起動され、三方電動弁32が閉動作されることにより実行される。

【0042】これらの解氷冷房運転及び追掛チャラ冷房運転が交互に実行されることにより、蓄熱槽24内の氷は、図4の解氷曲線Aに沿って、冷房運転終了直前（例えば約1時間前）に全て解氷されるよう制御される。この制御により、空調負荷25が冷房される。

【0043】さて、制御装置23は、前日の一次系21における暖房または冷房運転のための蓄熱運転時に、こ

の蓄熱運転開始から所定時間経過後における蓄熱槽24内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより当該蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、ヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力する。

【0044】つまり、制御装置23は、暖房運転のための蓄熱運転時には、この蓄熱運転時間帯にヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、この蓄熱運転の開始時（例えば16:00）から所定時間T1（図2）経過後における蓄熱槽24内の冷温水の温度が、図2の破線に示すように、所定温度 $\alpha$ （例えば約43℃）以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力する。ここで、上記所定温度 $\alpha$ は、所定時間T1に応じて変化する。

【0045】また、制御装置23は、冷房運転のための蓄熱運転時には、この蓄熱運転時間帯にヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、この蓄熱運転の開始時（例えば16:00）から所定時間T2（図3）経過後における蓄熱槽24内の冷温水の温度が、図3の破線aに示すように、所定温度 $\beta$ （例えば約7℃）以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力する。ここで、所定温度 $\beta$ は、所定時間T2に応じて変化する。

【0046】ここで、上述の冷温水の温度は、水温センサ33により検出される。この温度は、蓄熱運転の開始から所定時間T1、T2経過時を含む前後で、水温センサ33により複数回検出された検出値の平均値であり、または、上記所定時間T1、T2経過時点において水温センサ33により1回検出された検出値である。

【0047】また、上記ヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているとの判断は、次のようにしてなされる。つまり、制御装置23からヒートポンプチラー27へ出力された運転指令信号、制御装置23からブラインポンプ26へ出力された運転指令信号、ヒートポンプチラー27から制御装置23へ返信された熱源機インターロック信号としてのヒートポンプチラーインターロック信号、または、ブラインポンプ26から制御装置23へ返信されたポンプインターロック信号の少なくとも1つを制御装置23が検出したときに、この制御装置23はヒートポンプチラー27の運転条件が満たされていると判断する。

【0048】制御装置23は、上述の冷房運転のための蓄熱運転時には、更に、水位センサ34により検出される蓄熱槽24内の水位によっても故障予測警報を出力する。つまり、制御装置23は、冷房運転のための蓄熱時間帯にヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、蓄熱槽24内の冷温水の温度が約0

℃となってから所定時間T3（図3）経過後における冷温水の水位が、図3の破線bに示すように、規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力する。

【0049】上記規定水位Gは、蓄熱槽24内で氷が製氷されていないときの基準水位G0よりも高く、前記目標水位G1よりも低いレベルの水位であり、所定時間T3に応じて変化する。また、蓄熱槽24内の冷温水の水位は、この冷温水が約0℃になってから所定時間T3経過時を含む前後で、水位センサ34により複数回検出された検出値の平均値であり、または、上記所定時間T3経過時点において水位センサ34により1回検出された検出値である。

【0050】従って、上記実施の形態によれば、次の効果を奏する。

【0051】暖房運転または冷房運転のための一次系21の蓄熱運転の開始から所定時間T1またはT2における蓄熱槽24内の冷温水の温度が、それぞれ所定温度 $\alpha$ または所定温度 $\beta$ に達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されている。更に、冷房運転のための蓄熱運転にあっては、蓄熱槽24内の冷温水が約0℃になってから所定時間T3経過後の蓄熱槽24内の冷温水の水位が規定水位G以下であって、この蓄熱運転が適切でないと判断したときにも、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されている。これらのことから、昼間に実施する蓄熱を利用した空気調和（暖房または冷房）の不具合、つまり昼間のピーク負荷に対応した空気調和が実施できないことを、前日の夜間からの蓄熱時間帯に、蓄熱槽24への蓄熱状況を検討することにより予測できる。このため、空気調和の上記不具合に迅速に対応でき、この蓄熱時間帯に蓄熱式空気調和システム20を修理することによって、昼間に実施する蓄熱を利用した空気調和の上記不具合の発生を未然に回避できる。

【0052】以上、本発明を上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0053】例えば、制御装置23は、暖房運転のための蓄熱運転時には、この蓄熱運転時間帯にヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、この蓄熱運転の開始時（例えば16:00）から所定時間T1（図2）経過毎における蓄熱槽24内の冷温水の温度が所定温度 $\alpha$ （例えば約43℃）以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力してもよい。

【0054】また、制御装置23は、冷房運転のための蓄熱運転時には、この蓄熱運転時間帯にヒートポンプチラー27の運転条件が満たされているにも係わらず、この蓄熱運転の開始時（例えば16:00）から所定時間T2（図3）経過毎における蓄熱槽24内の冷温水の温

度が所定温度 $\beta$ （例えば約7℃）以上である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力してもよい。

【0055】更に、制御装置23は、冷房運転のための蓄熱時間帯にヒートポンプチラー27の運手条件が満たされているにも係わらず、蓄熱槽24内の冷温水の温度が約0℃となってから所定時間T3（図3）経過毎における冷温水の水位が規定水位G以下である場合、この蓄熱運転が適切でないと判断して、この蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力してもよい。

【0056】このように、所定時間T1、T2、T3の経過毎に蓄熱槽24内の冷温水の水温、水位を検討して、蓄熱運転の適否を判断することにより、この判断を高精度に実行できる。

【0057】

【発明の効果】請求項1に記載の発明に係る蓄熱式空気調和システムによれば、熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷へ供給可能に設けられた二次系と、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる制御装置と、を有する蓄熱式空気調和システムにおいて、上記制御装置は、上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力するよう構成されたことから、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和の不具合を、前日の夜間から実施される蓄熱時間帯に予測して上記不具合に迅速に対応できる。

【0058】請求項6に記載の発明に係る蓄熱式空気調和システムの運転方法によれば、熱源機にて加熱または冷却された熱媒体を蓄熱槽または熱交換器へ循環して供給可能に設けられた一次系と、上記蓄熱槽、上記熱交換器にて加熱または冷却された冷温水を循環して空調負荷

へ供給可能に設けられた二次系とを有し、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和に必要な蓄熱量を確保すべく前日の夜間から上記一次系を蓄熱運転させる蓄熱式空気調和システムの運転方法において、上記一次系の蓄熱運転の開始から所定時間経過後又は経過毎における上記蓄熱槽内の冷温水の温度が、所定温度に到達しているか否かにより蓄熱運転の適否を判定し、この蓄熱運転が適切でない場合、上記熱源機の運転条件が満たされているにも拘わらず、蓄熱運転時間帯に故障予測警報を出力することから、昼間に蓄熱を利用して実施される空気調和の不具合を、前日の夜間から実施される蓄熱時間帯に予測して上記不具合に迅速に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る空気調和システムの一実施の形態における冷媒回路等を示す回路図である。

【図2】図1の制御装置が実施する暖房運転のための蓄熱運転の制御を示すグラフである。

【図3】図1の制御装置が実施する冷房運転のための蓄熱運転の制御を示すグラフである。

【図4】図1の制御装置が実施する冷房運転時の制御を示すグラフである。

【符号の説明】

20 蓄熱式空気調和システム

21 一次系

22 二次系

23 制御装置

24 蓄熱槽

25 空調負荷

26 ブラインポンプ（循環ポンプ）

27 ヒートポンプチラー（熱源機）

30 ブライン・水熱交換器（熱交換器）

31 冷温水ポンプ

32 三方電動弁

33 水温センサ

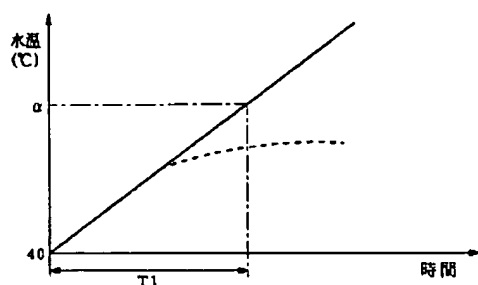
34 水位センサ

G 規定水位

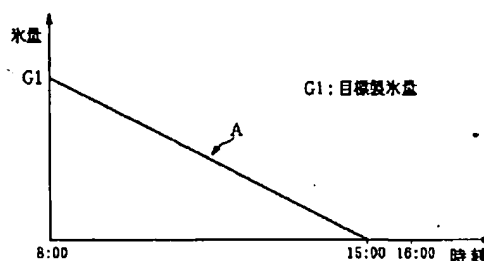
T1、T2、T3 所定時間

$\alpha$ 、 $\beta$  所定温度

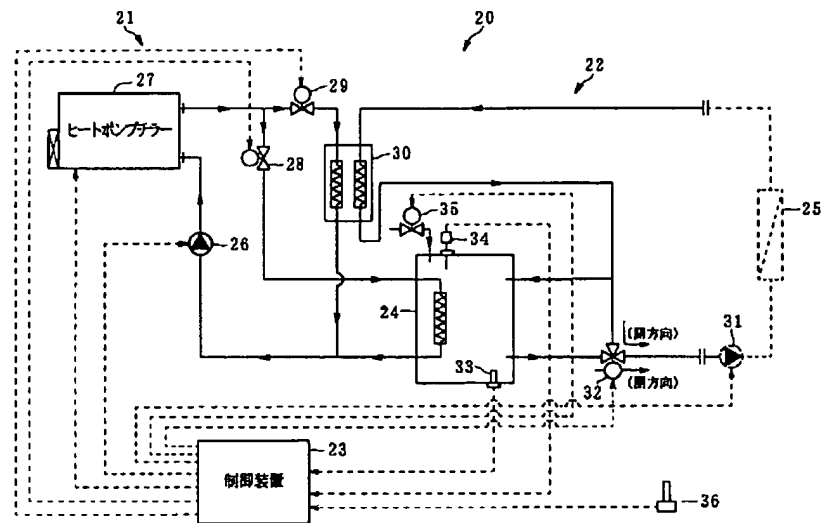
【図2】



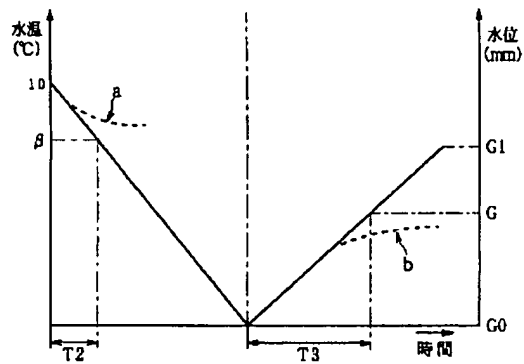
【図4】



【図1】



【図3】





DERWENT-ACC-NO: 2002-126734

DERWENT-WEEK: 200217

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thermal storage type air conditioning system  
estimates and warns failure of thermal storage, if  
chilled water temperature in thermal storage tank has not  
reached preset value in preset time

PATENT-ASSIGNEE: SANYO ELECTRIC CO LTD[SAOL]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0132378 (May 1, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2001317794 A	November 16, 2001	N/A
008 F24F 011/02		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2001317794A	N/A	2000JP-0132378
May 1, 2000		

INT-CL (IPC): F24F005/00, F24F011/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001317794A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A controller (23) that performs a thermal storage drive of a primary circuit (21) during night to ensure thermal accumulation to meet the following day time air conditioning load estimates a failure of thermal storage and emits a warning, if the chilled water temperature of a thermal storage tank (24) has not reached a preset value on reaching a preset time from the start.

DETAILED DESCRIPTION - The air conditioning system (20) is formed with a

chiller (27) to cool a brine in the primary circuit and circulate through a heat exchanger (30) or thermal storage tank. Chilled water is circulated from the heat exchanger or the thermal storage tank to an air conditioning load (25) connected to a secondary circuit (22). The controller judges an appropriate or inappropriate state of the thermal storage operation in a thermal storage time zone. An INDEPENDENT CLAIM is also included for operating method of thermal storage air conditioning system.

USE - For performing storage of thermal energy by using electrical power at night time to meet air conditioning load of day time on the following day.

ADVANTAGE - A corrective action can be rapidly taken when a fault has occurred in the system, since estimation of failure and warning is performed if the chilled water temperature has not reached a preset value in a preset time from start of thermal storage drive in thermal storage drive zone.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the circuit diagram of refrigerant circuit of thermal storage air conditioning system. (Drawing includes non-English language text).

Air conditioning system (20

Primary circuit 21

Secondary circuit 22

Controller 23

Thermal storage tank 24

Air conditioning load 25

Chiller 27

Heat exchanger 30

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: THERMAL STORAGE TYPE AIR CONDITION SYSTEM ESTIMATE  
WARNING FAIL

THERMAL STORAGE CHILL WATER TEMPERATURE THERMAL STORAGE  
TANK REACH

PRESET VALUE PRESET TIME

DERWENT-CLASS: Q74 X27

EPI-CODES: X27-E01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-095178